

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-131830

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 Q 1/02

識別記号

庁内整理番号

B 8107-3C

⑭ 公開 平成2年(1990)5月21日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑮ 発明の名称 工作機械のフレームとその補強方法

⑯ 特願 昭63-283911

⑰ 出願 昭63(1988)11月11日

⑱ 発明者 坪田 利雄 千葉県我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内  
 ⑲ 発明者 荒井 保雄 千葉県我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内  
 ⑳ 出願人 日立精機株式会社 千葉県我孫子市我孫子1番地  
 ㉑ 代理人 弁理士 富崎 元成

## 明細書

## 1. 発明の名称

工作機械のフレームとその補強方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 工作機械を構成するフレームにおいて、このフレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材と、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させた補強フレームとを有する工作機械のフレーム。

2. 請求項1において、前記フレームの素材が銅鉄であり、前記補強部材が鋼製であることを特徴とする工作機械のフレーム。

3. 工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するためにこの前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法。

4. 請求項3において、前記フレームの素材が

銅鉄であり、前記補強部材が鋼製であることを特徴とする工作機械のフレームの補強方法。

5. 請求項3または4において、前記補強部材をあらかじめ鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した前記フレーム金属を流して溶着することを特徴とする工作機械のフレームの補強方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

この発明は、工作機械を構成するベッド、コラム、その他のフレーム構造に関する。更に詳しくは、工作機械のクロスビームなどの剛性を向上させるため補強部材をフレームの本体と一緒に溶着させた工作機械のフレームとその補強方法に関する。

## [従来技術]

工作機械のフレーム、たとえば旋盤のベッド、平削り盤のベッド、フライス盤のコラムなどには、あらゆる工具や重量工作物を支持する構造物として、次のような条件が必要である。工作機械各部および工作物の重量のみならず、加工時には

切削抵抗を受けるから、変形が十分少なくかつ重過ぎないように適正な形状寸法の割合をもつこと、負荷運転時に発生する振動に対し減衰性のよいことすなわち静および動剛性が大きいこと。

長期間使用しても、形状の変形、機械的性質が変化しない、すなわち経年変化が少ないとなどの諸条件を満足するものが要求される。これらを満足するものとして、現在大部分は鋳鉄系の材料が用いられている。また、鋼板溶接構造のフレームは、大形機械や特殊機械に用いられており、たとえば非常に大きな部分の鋳造が困難であったり、衝撃的負荷があつたりあるいは木型の製造コストが高くつく場合は有効である。

フレーム構造として鋳鉄系の利点は、1) 容易な成形性すなわち複雑なものでも比較的容易に一体構造できること、2) 被加工性が強く、仕上げコストを著しく低減すること、3) 鋼材に比べて著しく減衰性に富むことなどである。これに対し鋳鉄の欠点となるのは、1) 強度が低いこと、2) 伸びが小さいことと E (ヤング係数) が小さ

いこと。例えば、鋳鉄製フレームのたわみは同じ大きさの形状、寸法、重量として鋼製フレーム約 2 倍前後となる。3) 鋳造案内面はそのままでは耐摩耗性が低いことなどである。

#### [発明が解決しようとする課題]

前記した鋳鉄系または鋼材フレームの両構造とも各々欠点を有している。とくに、鋳鉄系構造のフレームは、限られた断面での曲げ、ねじり剛性を得るために補強すると、重量アップして自重によるたわみが生じる問題点があった。この発明は、これら問題点を考慮して発明されたものであり、次の課題を達成する。

この発明の目的は、軽くて剛性のある補強部材をフレーム本体と一緒に溶着した工作機械の補強フレームを提供することにある。

この発明の他の目的は、減衰性能を低下させることなく剛性を向上させた補強部材をフレーム本体と一緒に溶着する工作機械のフレームの補強方法を提供することにある。

#### [前記課題を解決するための手段]

この発明は、前記課題を解決するために次の手段を探る。

第 1 手段は、工作機械を構成するフレームにおいて、このフレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材と、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させた補強フレームとを有する工作機械のフレームである。

前記フレームの素材が鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であると効果的である。

第 2 手段は、工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するためにこの前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法である。

前記フレームの素材が鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であると効果的である。更に、前記補強

部材をあらかじめ鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した前記フレーム金属を流して溶着させると良い。

#### [作用]

工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために、前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法である。

#### [実施例]

以下、この発明の実施例を図面にしたがって説明する。第 1 図は、門型の中ぐり盤を示す。ベッド 1 上には、テーブル 2 が滑動自在に設けてある。ベッド 1 の両側には、縦方向にコラム 3、3 が設けてある。コラム 3、3 の上端には、横はり 4、4 が掛け渡してある。コラム 3 には、縦方向に滑動面が設けてあり、この滑動面上には、横けた 5 の両端が上下方向に滑動自在に設けてある。横けた 5 の両端は、駆動モータで駆動させられる。

送り軸 6、6 により同時に上下駆動させられる。駆動モータを駆動することにより、横けたちは上下に摺動する。横けたは上には、水平方向に摺動面が形成してあり、この摺動面上に主軸頭 7 が摺動自在に設けてある。主軸頭 7 内には、主軸を駆動する駆動モータ、減速歯車機構などが設けてある。このため、主軸頭 7 の重量は比較的重量があり、この重量は横けたにすべて付加される。横けたには、このため大きな曲げ応力が作用する。この曲げ応力と同時に、横けたの前面に主軸頭 7 が設けてあるので、ねじり応力が作用する。

第2図は、第1図の箱形の形状をした横けたの断面図である。横けたは、鉄物材であり補強用に剛性を増すために隔壁 10 が縦横に設けてある。この隔壁 10 を設けることにより、横けたは曲げ、ねじりなどの応力に強くなる。横けたの前面には、摺動面 11 が形成してある。最大曲げモーメントは、横けたの長さ方向の中央部に通常は発生する。横けたの中立面を境に上方に

は圧縮応力、下方には引張応力が発生する。

したがって、横けたの上面 12 には圧縮応力、下面 13 には引張応力が発生する。鉄系の材料は、通常圧縮応力には強いが引張応力に弱いので、下面 13 を引張応力に耐えうるように断面が I 形の鋼製の補強部材 14 を接合する。ちなみに、設計上軟鋼の引張許容応力は、900~1500Kg/cm<sup>2</sup> であり、鉄は、300~350Kg/cm<sup>2</sup> である。横けたと補強部材 14 との接合は、溶着されている。この溶着は、あらかじめ補強部材 14 を鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した鉄物金属を流し込むものである。

溶融した鉄物金属の溶融熱で、鋼製の補強部材 14 の表面に近い部分のみが溶かされ、鉄金属と鋼の成分が一体に溶け両者は溶着される。これが冷却されると鉄金属と鋼とは互いに強固に溶着し、溶着接合部 15 を形成する。なお、この一体に溶着接合方法は、特開昭63-36962号

公報などに開示されており、公知の技術である。

#### 【他の実施例】

前記実施例では、横けたの下面に断面 H 形の補強材 14 を溶着させている。しかし、補強材 14 の溶着位置は、横けたに限る必要はなくベッド、コラム、はり、テーブルなど鉄物の特徴を活かしてかつねじり、曲げ剛性を高める必要がある位置にはどこに用いても良い。また、補強材の断面形状は、I 形鋼であったが等辺山形鋼、不等辺山形鋼、みぞ形鋼など通常構造用鋼材として用いられる。他の断面形状でも良い。更に、前記実施例では、鉄物金属と鋼材を鉄ぐるんで一体にしたものであるが、溶着手段はこれに限定されるものではない。

溶着手段は、溶接法により接合しても良い。異種金属を溶接により接合する方法は種々知られている。例えば、ガス溶接、アーク溶接などの融接法、拡散法、爆発溶接、摩擦溶接などの圧接法、硬ろう付などのろう付により接合しても良い。また、前記鉄系材料は、鋼性鉄、バーライト鉄

鉄、ミーハナイト鉄など通常工作機械のフレーム材料に使用される種類を含むものである。

更に、前記鋼製材料は、規格化された構造用炭素鋼、特殊合金など前記目的を達成しうるものはすべて含むことは前記したこの発明の目的から明らかである。

第3、4、5図に示すものは、補強コラムの他の実施例を示す。第3図は、ラジアルポール盤の円形コラム 20 の断面図である。ラジアルポール盤の円形コラム 20 には、主軸頭を搭載したアームが片持ばかりとなり、円形コラム 20 にねじり、曲げ応力をかける。この応力を耐えかつ、鉄系の特質をかつ活かすため、中心に鋼製の補強パイプ 21 を溶着させ溶着接合部 22 を形成したものである。第4図は、マシニングの立コラム 23 の断面図である。

マシニングセンタの立コラム 23 は、コラム内に伝導機構を収容などのため、外壁部を開口したり、切り欠きを設けたり種々の制約がある。こうした制約でコラム 23 の形状、大きさが制限され

てもコラム23内部に鋼製の角型パイプ24を溶着させて溶着接合部25を形成したため、曲げ、ねじり剛性を向上させかつ錆鉄系のすぐれた特質を持つことができる。第5図は、補強パイプ21を外周に設けた例である。摺動面が鋼製のため摩耗に強い。

## 【発明の効果】

以上、詳記したように、この発明は、工作機械の構造物に本体機械的性質が異なる補強材を一体に溶着したので、本体の材質が持つ特性を損なうことなく軽くて剛性のある構造物ができる。

## 4. 図面の簡単な説明

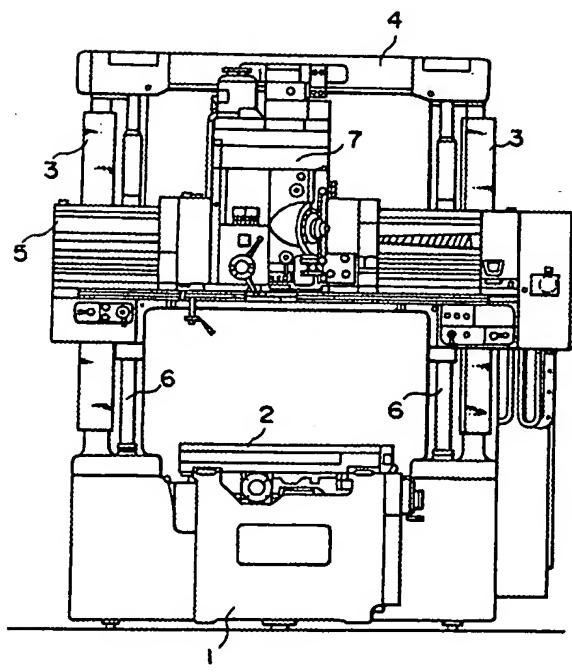
第1図はこの発明を適用した門型工作機の正面図、第2図は横けたの断面図、第3図はラジアルポール盤の円形コラムの実施例の断面図、第4図はマシニングセンタの立コラムの実施例の断面図、第5図はラジアルポール盤の円形コラムの更に他の実施例を示す断面図である。

1…ベッド、2…テーブル、3…コラム、4…横はり、5…横けた、14…補強部材、15、2

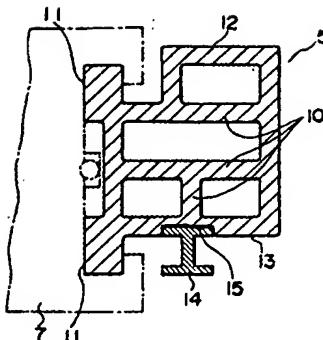
2、25…溶着接合部

特許出願人 日立精機株式会社  
代理人 富崎元成

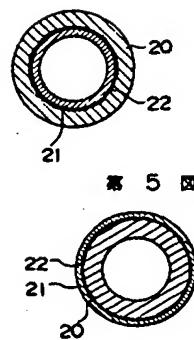
第1図



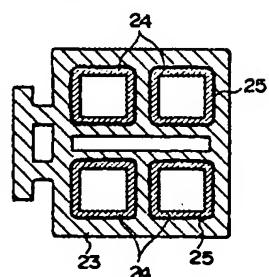
第2図



第3図



第4図



PAT-NO: JP402131830A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02131830 A  
TITLE: FRAME OF MACHINE TOOL AND ITS REINFORCING  
METHOD  
PUBN-DATE: May 21, 1990

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TSUBOTA, TOSHIO  
ARAI, YASUO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI SEIKI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP63283911

APPL-DATE: November 11, 1988

INT-CL (IPC): B23Q001/02

US-CL-CURRENT: 409/235

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a light and rigid structure without damaging property of material of a machine tool body by welding a reinforcing member being different from the machine tool body material in mechanism property to structure members such as bed, column, etc., of the machine tool monolithically.

CONSTITUTION: A cross girder 5 of a gantry type boring machine is made of casting material, and provided with partition walls vertically and horizontally to increase its rigidity. A sliding face 11 is formed in front of the cross girder 5. Maximum bending moment is generated in the central part of the cross

girder 5, compressive stresses are generated on the upper face 12, and tensile stresses are generated on the underside 13. Thus, in order for the underside 13 to withstand the tensile stresses, a reinforcing member 14 made of I-beam is welded to the underside. For this welding, the reinforcing member 14 is previously buried in a mold, and a molten cast metal is then poured into the mold. By melting heat of the molten cast metal, only the portion adjacent to the surface of the reinforcing member 14, the components of cast iron metal and steel are fused as a unit, and both the metals are welded. When the cast iron and steel are cooled, both metals are firmly welded to form a welded junction 15.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio